

MAGNETIC HEAD DEVICE AND MAGNETIC DISK DEVICE

Patent Number: JP10177772
Publication date: 1998-06-30
Inventor(s): ISHIDA TAKEHISA
Applicant(s):: SONY CORP
Requested Patent: ☐ JP10177772
Application Number: JP19960306716 19961118
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B21/02 ; G11B21/10 ; G11B21/21
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a skew angle of a magnetic head in an arbitrary radial position of a magnetic disk zero and to obtain the magnetic head device capable of high precision tracking by finely moving the magnetic head of the magnetic head device for recording and reproducing a signal of the magnetic disk by the magnetic head.

SOLUTION: A movable part 34 continued to four planar springs 33 is provided to be extended from the front end side over the rear end side across a step. One surface of the front end side of the movable part 34 is fitted with a head slider 21. The rear end side of the movable part 34 is fitted with an actuator 45a. This actuator 35a is composed of a coil 36 provided on one surface of the rear end side of the movable part 34 and a permanent magnet 37 fitted to one surface of a load beam 31 opposite to this coil 36. The coil 36 is formed by the same technology as the production of a flexible printed circuit board. An insulating layer is applied on one surface of the rear end side of the movable part 34 so as to form the coil 36.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-177772

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月30日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
G 1 1 B 21/02	6 3 0	G 1 1 B 21/02
21/10		6 3 0 F
21/21		N
		A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

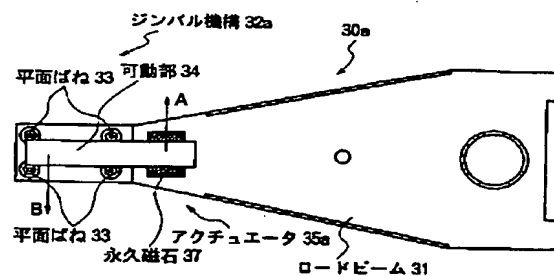
(21) 出願番号	特願平8-306716	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号
(22) 出願日	平成 8 年(1996) 11月18日	(72) 発明者	石田 武久 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ ー株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平8-293355	(74) 代理人	弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外 1 名)
(32) 優先日	平 8 (1996) 10月15日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッド装置及び磁気ディスク装置

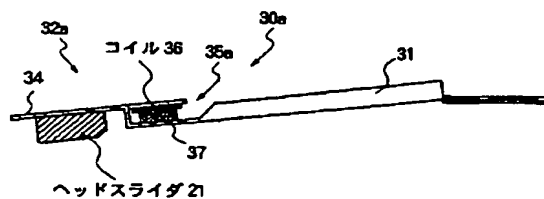
(57) 【要約】

【課題】 磁気ディスクの任意の半径位置における磁気ヘッドのスキュー角を零にして高精度な位置決めを行うことができる磁気ヘッド装置及びその磁気ヘッド装置を備えた磁気ディスク装置を提供すること。

【解決手段】 磁気ヘッドにより磁気ディスクの信号を記録再生する磁気ヘッド装置にて、前記磁気ヘッドを微動させる微動手段 3 2、3 5 を備える。



(A)



(B)

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気ヘッドにより磁気ディスクの信号を記録再生する磁気ヘッド装置において、前記磁気ヘッドを微動させる微動手段を備えたことを特徴とする磁気ヘッド装置。

【請求項2】 前記微動手段は、前記磁気ヘッドが前記磁気ディスクの任意のトラックに位置決めされたときに、前記トラックに対するスキュー角が零となるように前記磁気ヘッドを微動させる請求項1に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項3】 前記微動手段は、前記磁気ヘッドが前記磁気ディスクの任意のトラックに位置決めされたときに、前記トラックに対するスキュー角が零となるように前記磁気ヘッドを微動させてトラッキングを行うようにした請求項1に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項4】 前記微動手段は、前記磁気ヘッドが前記磁気ディスクの任意のトラックに位置決めされたときに、その位置誤差信号の高周波成分を加味して、前記トラックに対するスキュー角が零となるように、かつ前記トラックに対するトラッキングが高精度となるように前記磁気ヘッドを微動させる請求項1に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項5】 磁気ディスクと、前記磁気ディスクの信号を記録再生する磁気ヘッドを有し、前記磁気ヘッドを前記磁気ディスクの任意のトラックに位置決めしたときに、前記磁気ヘッドを微動させる微動手段を有する磁気ヘッド装置とを備えたことを特徴とする磁気ディスク装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、磁気ディスクの信号を記録再生する磁気ヘッド装置及びその磁気ヘッド装置を備えた磁気ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】磁気ディスクの信号を記録再生する磁気ヘッドが薄膜形成されているセラミックス等で成る小さなチップ状のヘッドスライダは、信号の記録再生時には高速回転する磁気ディスク表面に発生する空気定常流により、磁気ディスク表面上を微小間隔で浮上走行するようになっている。そして、記録用の磁気ヘッドに電流を流すことにより、磁気ディスクに信号を記録し、記録された磁化からの磁束の漏れを再生用の磁気ヘッドで検出することにより、磁気ディスクの信号を再生するようになっている。このような磁気ヘッド装置は、磁気ディスク装置、例えばハードディスクドライブに多用されている。

【0003】図16は、従来の磁気ヘッド装置の一例を示す分解斜視図である。この磁気ヘッド装置20は、磁気ヘッドの搭載部20a及びこの搭載部20aが取り付けられた磁気ヘッドの位置決め機構20bに大別され

る。磁気ディスクの信号を記録再生する磁気ヘッドが搭載されているヘッドスライダ21は、ステンレス等の平板で成る略台形状のロードビーム22の一端に取り付けられている。ロードビーム22は、その他端に設けられたベースプレート23を介して、アーム25の一端に取り付けられている。

【0004】そして、図17に示すように、磁気ヘッドが検出した読み取り信号をリード側のICに出力するため、及び書き込み信号をライト側のICから磁気ヘッドに出力するために、磁気ヘッドのヘッド端子とリード／ライト用のICの端子とを接続するリード線24が、ロードビーム22の周囲に配線されている。このリード線24は、ワイヤの表面が絶縁チューブで覆われたものであり、磁気ヘッドのヘッド端子及びリード／ライト用のICの端子に結線される先端部のワイヤのみが絶縁チューブから露出されている。そして、ロードビーム22の側縁に形成された溝内に挿入され、ワイヤキャプチャ（カシメフック）により固定されている。

【0005】アーム25の他端には、コイル26が設けられており、アーム25は、その略中央部で軸受け27により回転自在に保持されている。このコイル26は、固定部に設けられた永久磁石28が作る一様な磁場中に配置されており、コイル26及び永久磁石28によりボイスコイルモータ（VCM）29が構成されている。従って、コイル26に電流を流すことにより、アーム25に回転力が付与されるようになっている。

【0006】このような磁気ヘッド装置20による磁気ディスクの信号の記録再生は、一般に1つのヘッドスライダ21に形成された1つの電磁誘導型の磁気ヘッドにより行われてきた。ところが、近年、磁気ディスク装置の高記録容量化の要求が高まってきており、磁気ディスクの信号の記録再生の特性を向上させるために、1つのヘッドスライダ21にそれぞれ1つずつ形成された記録ヘッド及び再生ヘッドで成る分離型の磁気ヘッドが用いられるようになってきている。特に、再生ヘッドに磁気抵抗（MR）型の磁気ヘッドを用いた場合、再生感度が飛躍的に向上する。

【0007】図18は、分離型の磁気ヘッドの一例を示す斜視図である。この分離型の磁気ヘッド10は、ヘッドスライダ21の後端面上の一側面側に、磁気ディスク15の表面と対向するように形成されている。即ち、同図の拡大斜視図及び図19の平面図に示すように、コイル11を挟持した2つの記録用コア12、12で成る記録ヘッド13と再生ヘッド14は、ヘッドスライダ21の長手方向（走行方向）のそれらの中心WC、RCの距離がdとなるように離して配置され、かつヘッドスライダ21の長手方向に直交する方向のそれらの中心WRCが1つの直線上に載るように配置されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述した分離型の磁気

ヘッド10を備えた磁気ヘッド装置20において、ヘッドスライダ21をアーム25により回転させ、磁気ヘッド10を磁気ディスク15の任意のトラックに位置決めする場合を考える。ここで、トラックの長手方向とヘッドスライダ21の長手方向との成す角 θ をスキュー角と呼ぶとすると、スキュー角 θ が0であれば、図20に示すように、トラックセンタTCと記録ヘッド13及び再生ヘッド14の中心WRCは一致する。ところが、一般にはスキュー角 θ は0でなく、図21に示すように、例えば記録ヘッド13の中心WCがトラックセンタTCから $d \sin \theta$ だけオフトラックすることが多い。特に、トラック密度が高くなると、このオフトラック量は無視できなくなり、信号の記録時にはトラッキングに $d \sin \theta$ だけオフセットを与えて補正する等の対策が必要となる。

【0009】しかしながら、トラッキングにオフセットを与えて補正する場合には、記録ヘッド13の中心WCがトラックセンタTCにオントラックするまでに、僅かではあるが静定時間が必要となる。従って、頻繁に記録モードと再生モードを切り換えたときは、スループットの低下が生じるおそれがあるという問題があった。また、ヘッドスライダ21をアーム25により回転させているので、磁気ディスク15の異なる半径位置ではスキュー角 θ も異なることになる。従って、全ての半径位置においてヘッドスライダ21の浮上量を一定に保ちながら磁気ヘッド10の位置決めを高精度に行うことは困難であるという問題があった。さらに、ロードビーム22やアーム25の共振のために、サーボ帯域をロードビーム22やアーム25の共振周波数より十分に低い周波数までしか設定することができず、高精度のトラッキングを実現することが困難であるという問題があった。

【0010】この発明は、以上の点に鑑み、磁気ディスクの任意の半径位置における磁気ヘッドのスキュー角を零にして高精度なトラッキングを行うことができる磁気ヘッド装置及びその磁気ヘッド装置を備えた磁気ディスク装置を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的は、この発明によれば、磁気ヘッドにより磁気ディスクの信号を記録再生する磁気ヘッド装置において、前記磁気ヘッドを微動させる微動手段を備えることにより達成される。

【0012】上記構成によれば、磁気ヘッドを微動させているので、トラッキングにオフセットを与える補正を行わなくても、磁気ディスクの任意の半径位置における磁気ヘッドのスキュー角を零にして高精度なトラッキングを行うことができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施の形態を添付図面を参照して詳細に説明する。尚、以下に述べる実施の形態は、この発明の好適な具体例であるか

ら、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、この発明の範囲は、以下の説明において特にこの発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【0014】図1は、この発明による磁気ヘッド装置を備えた磁気ディスク装置の実施形態であるハードディスクドライブの内部構造例を示す斜視図であり、図2(A)及び(B)は、その磁気ヘッド装置の主要部の第1の実施形態を示す平面図及び側面図である。このハードディスクドライブ1のシャーシ2内には、スピンドルモータ3の軸上でクランパ4により挟み込まれている磁気ディスク5及び磁気ヘッド装置30が配設されている。

【0015】この磁気ヘッド装置30は、磁気ヘッドの搭載部30a及びこの搭載部30aが取り付けられた磁気ヘッドの位置決め機構30bに大別される。尚、この磁気ヘッドの位置決め機構30bは、従来と同様の構成であるので、その説明は省略し、ここでは磁気ヘッドの搭載部30aについて説明する。平板で成る略台形状のロードビーム31の一端には、ジンバル機構32aが設けられている。ジンバル機構32aは、プレス加工により、ロードビーム31の一端が段差を持つように、即ちZ字断面形状となるように折り曲げられると共に、4つの平面ばね33に支持された長方形の可動部34が打ち抜かれた構成となっている。

【0016】4つの平面ばね33は、図3に示すように、段差よりも先端側にエッチング加工または放電ワイヤ加工により渦巻状に設けられており、これらの4つの平面ばね33に連続している可動部34は、段差を挟んで先端側から後端側にかけて延びるように設けられている。そして、可動部34の先端側の一面には、ヘッドスライダ21が取り付けられている。また、可動部34の後端側には、アクチュエータ35aが取り付けられている。アクチュエータ35aは、可動部34の後端側の一面に設けられたコイル36及び、そのコイル36に対向するロードビーム31の一面に取り付けられた永久磁石37により構成されている。

【0017】コイル36は、フレキシブルプリント基板の製法と同様の技術により形成されている。即ち、図4に示すように、可動部34の後端側の一面にポリイミド等の絶縁層34aが塗布され、その上に金属薄膜34bが渦巻き状に成膜されてコイル36が形成されている。また、永久磁石37は、図5に示すように、ロードビーム31の幅方向に2等分したときに、一方は永久磁石37の取り付け面方向に着磁され、他方はコイル36の取り付け面方向に着磁されている。従って、コイル36のL部分は例えば永久磁石37の取り付け面方向に着磁されている側の永久磁石37と対向し、コイル36のR部分は例えばコイル36の取り付け面方向に着磁されている側の永久磁石37と対向して配置されることになる。

尚、コイル36は、巻線により形成されても良い。以上のジンバル機構32a及びアクチュエータ35aにより、磁気ヘッドの微動手段が構成される。

【0018】このような構成において、その動作例を説明する。スピンドルモータ3を駆動させて、磁気ディスク5を図示矢印R1方向に回転させる。そして、VCM39を駆動させて、磁気ヘッド10を磁気ディスク5上の任意のトラックに位置決めする。即ち、コイルとマグネットとの間で電磁力を発生させ、コイルを回転させ、一体となっているアーム39、ロードビーム31及びヘッドスライダ21も連動させて回転させる。このとき、トラック番号等によりアーム39の回転角を検出し、この回転角に対応したスキュー角の分だけジンバル機構32a及びアクチュエータ35aで成る微動手段によりヘッドスライダ21を回転させ、磁気ヘッド10とトラックが常に平行となるように補正する。即ち、コイル36に電流を流すことにより永久磁石37の磁場中で発生するローレンツ力で、可動部34の後端部を図示矢印A方向あるいは反対方向に平面ばね33を支点として駆動させることにより、可動部34の前端部に取り付けられているヘッドスライダ21を図示矢印B方向あるいは反対方向に駆動させる。そして、トラックに高精度に位置決めされた磁気ヘッド10により、信号を読み書きさせる。

【0019】図6(A)及び(B)は、この発明による磁気ヘッド装置の主要部の第2の実施形態を示す平面図及び側面図であり、図2(A)及び(B)と同様に磁気ヘッドの搭載部30aについて説明する。平板で成る略台形状のロードビーム31の一端には、ジンバル機構32bが設けられている。ジンバル機構32bは、プレス加工により、ロードビーム31の一端が段差を持つように、即ちZ字断面形状となるように折り曲げられると共に、4つの平面ばね33に支持された長方形の可動部34が打ち抜かれた構成となっている。

【0020】4つの平面ばね33は、図3に示すように、段差よりも先端側にエッチング加工または放電ワイヤ加工により渦巻状に設けられており、これらの4つの平面ばね33に連続している可動部34は、段差を挟んで先端側から後端側にかけて延びるように設けられている。そして、可動部34の先端側の一面には、ヘッドスライダ21が取り付けられている。また、可動部34の後端側には、アクチュエータ35bが取り付けられている。アクチュエータ35bは、バイモルフ素子61及び支柱62により構成されている。このバイモルフ素子61の一端は、可動部34の後端部に取り付けられ、バイモルフ素子61の他端は、ロードビーム31の一面に固定された支柱62に取り付けられている。

【0021】バイモルフ素子61は、図7に示すように、150 μ m程度の厚さで矩形状の2枚の分極された圧電セラミクス61a、61bが、50 μ m程度の厚さ

で矩形状の金属板等のシム61cの両面に張り合わされた3層構造をしている。以上のジンバル機構32b及びアクチュエータ35bにより、磁気ヘッドの微動手段が構成される。

【0022】このような構成において、その動作例を説明する。スピンドルモータ3を駆動させて、磁気ディスク5を図示矢印R1方向に回転させる。そして、VCM39を駆動させて、磁気ヘッド10を磁気ディスク5上の任意のトラックに位置決めする。即ち、コイルとマグネットとの間で電磁力を発生させ、コイルを回転させ、一体となっているアーム39、ロードビーム31及びヘッドスライダ21も連動させて回転させる。このとき、トラック番号等によりアーム39の回転角を検出し、この回転角に対応したスキュー角の分だけジンバル機構32b及びアクチュエータ35bで成る微動手段によりヘッドスライダ21を回転させ、磁気ヘッド10とトラックが常に平行となるように補正する。即ち、図8に示すように、バイモルフ素子61の圧電セラミクス61a、61bに電場を掛け、一方の圧電セラミクス61aを縮ませ、他方の圧電セラミクス61bを伸ばすことにより、短冊状のバイモルフ素子61を屈曲変位させ、可動部34の後端部を図示矢印A方向あるいは反対方向に平面ばね33を支点として駆動させることにより、可動部34の前端部に取り付けられているヘッドスライダ21を図示矢印B方向あるいは反対方向に駆動させる。そして、トラックに高精度に位置決めされた磁気ヘッド10により、信号を読み書きさせる。

【0023】図9(A)及び(B)は、この発明による磁気ヘッド装置の主要部の第3の実施形態を示す平面図及び側面図であり、図2(A)及び(B)と同様に磁気ヘッドの搭載部30aについて説明する。平板で成る略台形状のロードビーム31の一端には、ジンバル機構32cが設けられている。ジンバル機構32cは、プレス加工により、ロードビーム31の一端が段差を持つように、即ちZ字断面形状となるように折り曲げられると共に、4つの平面ばね33に支持された長方形の可動部34が打ち抜かれた構成となっている。

【0024】4つの平面ばね33は、図3に示すように、段差よりも先端側にエッチング加工または放電ワイヤ加工により渦巻状に設けられており、これらの4つの平面ばね33に連続している可動部34は、段差を挟んで先端側から後端側にかけて延びるように設けられている。そして、可動部34の先端側の一面には、ヘッドスライダ21が取り付けられている。また、可動部34の後端側には、アクチュエータ35cが取り付けられている。アクチュエータ35cは、可動部34の後端側の一面に設けられた可動コイル63及び、そのコイル63に対向するロードビーム31の一面に設けられた固定コイル64により構成されている。

【0025】可動コイル63及び固定コイル64は、フ

レキシブルプリント基板の製法と同様の技術により形成されている。即ち、図10に示すように、可動部34の後端側の一面及びそれに対向するロードビーム31の一面にポリイミド等の絶縁層が塗布され、その上に金属薄膜が渦巻き状に成膜されて可動コイル63及び固定コイル64が形成されている。また、可動コイル63及び固定コイル64の中心には、透磁率の大きなフェライトまたはパーマロイ等から成る一辺が w の正形状のセンターコア63a、64aが設けられている。可動コイル63と固定コイル64は、図11に示すように、各センターコア63a、64aの半分($w/2$)同士が重なるように配置されている。尚、可動コイル63及び固定コイル64は、巻線により形成されても良い。以上のジンバル機構32c及びアクチュエータ35cにより、磁気ヘッドの微動手段が構成される。

【0026】このような構成において、その動作例を説明する。スピンドルモータ3を駆動させて、磁気ディスク5を図示矢印R1方向に回転させる。そして、VCM39を駆動させて、磁気ヘッド10を磁気ディスク5上の任意のトラックに位置決めする。即ち、コイルとマグネットとの間で電磁力を発生させ、コイルを回転させ、一体となっているアーム39、ロードビーム31及びヘッドスライダ21も連動させて回転させる。このとき、トラック番号等によりアーム39の回転角を検出し、この回転角に対応したスキュー角の分だけジンバル機構32c及びアクチュエータ35cで成る微動手段によりヘッドスライダ21を回転させ、磁気ヘッド10とトラックが常に平行となるように補正する。即ち、可動コイル63及び固定コイル64に流れる電流が同一方向のときは、センターコア63a、64aの重なる面積が大きくなるような引力が発生し、可動コイル63及び固定コイル64に流れる電流が逆方向のときは、センターコア63a、64aの重なる面積が小さくなるような斥力が発生し、可動部34の後端部を図示矢印A方向あるいは反対方向に平面ばね33を支点として駆動させることにより、可動部34の前端部に取り付けられているヘッドスライダ21を図示矢印B方向あるいは反対方向に駆動させる。そして、トラックに高精度に位置決めされた磁気ヘッド10により、信号を読み書きさせる。

【0027】上述した各実施形態に挙げた微動手段は、可動部分の質量が小さく剛性が高いため、共振周波数を極めて高い周波数に追いやることができる。従って、サーボ帯域を広く採れるので、正確なトラッキングが可能になる。

【0028】図12は、上述したジンバル機構32a～32c及びアクチュエータ35a～35cで成る微動手段の駆動回路例を示すブロック図である。磁気ヘッド10が磁気ディスク5上の任意のトラックに位置決めされると、そのトラックに書かれているトラック情報からトラック番号が、トラック番号検出回路41により読み出

されてコントロールテーブル42に出力される。入力されたトラック番号におけるスキュー角が、コントロールテーブル42内のスキュー角テーブル43から割り出され、そのスキュー角を相殺するために必要なアクチュエータ35の駆動電圧が、コントロールテーブル42内の駆動電圧テーブル44から求められ、駆動増幅器45を介してアクチュエータ35に出力される。

【0029】このように、ジンバル機構32a～32c及びアクチュエータ35a～35cで成る微動手段がスキュー角の補正を受け持つことにより、正確なトラッキングを行うことができ、スキュー角によるオフトラックを防止することができる。尚、コントロールテーブル42にて、トラック番号からアクチュエータ35の駆動電圧を直接求めるようにしても良い。また、アーム39にロータリエンコーダを取り付けてスキュー角を直接求め、コントロールテーブル42に出力するようにしても良い。

【0030】図13は、上述したジンバル機構32a～32c及びアクチュエータ35a～35cで成る微動手段及びVCM38の駆動回路例を示すブロック図であり、スキュー角によるオフトラックを防止することができる回路例である。磁気ヘッド10が磁気ディスク5上の任意のトラックに位置決めされると、そのトラックに書かれているトラック情報からトラック番号が、トラック番号検出回路41により読み出されてコントロールテーブル42に出力される。入力されたトラック番号におけるスキュー角が、コントロールテーブル42内のスキュー角テーブル43から割り出され、そのスキュー角を相殺するために必要なアクチュエータ35の駆動電圧が、コントロールテーブル42内の駆動電圧テーブル44から求められ、駆動増幅器45を介してアクチュエータ35に出力される。

【0031】一方、磁気ヘッド10の目標位置と位置決め後の磁気ヘッド10の位置との差である磁気ヘッド10の位置誤差信号Eは、ローパスフィルタ52により低周波成分に分けられる。位置誤差信号Eの低周波成分は、VCM39の特性に合わせた特性補償フィルタ56及び駆動増幅器57を介してVCM39に出力される。そして、アクチュエータ35からの信号とVCM39からの信号が加算されて磁気ヘッド10が位置決めされる。

【0032】このように、VCM39がアームの位置決めの低周波成分を受け持ち、ジンバル機構32a～32c及びアクチュエータ35a～35cで成る微動手段がスキュー角の補正を受け持つことにより、スキュー角によるオフトラックを防止することができる。尚、コントロールテーブル42にて、トラック番号からアクチュエータ35の駆動電圧を直接求めるようにしても良い。また、アーム39にロータリエンコーダを取り付けてスキュー角を直接求め、コントロールテーブル42に出力す

るようにしても良い。

【0033】図14は、上述したジンバル機構32a～32c及びアクチュエータ35a～35cで成る微動手段及びVCM38の駆動回路例を示すブロック図であり、正確なトラッキングを行うことができる回路例である。磁気ヘッド10の目標位置と位置決め後の磁気ヘッド10の位置との差である磁気ヘッド10の位置誤差信号Eは、ハイパスフィルタ51及びローパスフィルタ52により高周波成分及び低周波成分に分けられる。位置誤差信号Eの高周波成分は、アクチュエータ35の特性に合わせた特性補償フィルタ53及び駆動増幅器55を介してアクチュエータ35に出力される。一方、位置誤差信号Eの低周波成分は、VCM39の特性に合わせた特性補償フィルタ56及び駆動増幅器57を介してVCM39に出力される。そして、アクチュエータ35からの信号とVCM39からの信号が加算されて磁気ヘッド10が位置決めされる。

【0034】このように、VCM39がアームの位置決め用の低周波成分を受け持ち、ジンバル機構32a～32c及びアクチュエータ35a～35cで成る微動手段がVCM39で位置決めしきれない高周波成分を受け持つことにより、極めて正確なトラッキングを行うことができる。

【0035】図15は、上述したジンバル機構32a～32c及びアクチュエータ35a～35cで成る微動手段及びVCM38の駆動回路例を示すブロック図であり、スキュー角によるオフトラックを防止することができると共に、正確なトラッキングを行うことができる回路例である。磁気ヘッド10が磁気ディスク5上の任意のトラックに位置決めされると、そのトラックに書かれているトラック情報からトラック番号が、トラック番号検出回路41により読み出されてコントロールテーブル42に出力される。入力されたトラック番号におけるスキュー角が、コントロールテーブル42内のスキュー角テーブル43から割り出され、そのスキュー角を相殺するために必要なアクチュエータ35の駆動電圧が、コントロールテーブル42内の駆動電圧テーブル44から求められ、駆動増幅器45を介してアクチュエータ35に出力される。

【0036】一方、磁気ヘッド10の目標位置と位置決め後の磁気ヘッド10の位置との差である磁気ヘッド10の位置誤差信号Eは、ハイパスフィルタ51及びローパスフィルタ52により高周波成分及び低周波成分に分けられる。位置誤差信号Eの高周波成分は、アクチュエータ35の特性に合わせた特性補償フィルタ53を介して加算器54に出力される。そして、コントロールテーブル42内の駆動電圧テーブル44からのアクチュエータ35の駆動電圧と加算され、駆動増幅器55を介してアクチュエータ35に出力される。一方、位置誤差信号Eの低周波成分は、VCM39の特性に合わせた特性補

償フィルタ56及び駆動増幅器57を介してVCM39に出力される。そして、アクチュエータ35からの信号とVCM39からの信号が加算されて磁気ヘッド10が位置決めされる。

【0037】このように、VCM39がアームの位置決め用の低周波成分を受け持ち、ジンバル機構32及びアクチュエータ35で成る微動手段がVCM39で位置決めしきれない高周波成分とスキュー角の補正を受け持つことにより、極めて正確なトラッキングを行うことができ、スキュー角によるオフトラックを防止することができる。

【0038】尚、上述した各実施形態では、磁気ヘッド装置を備えた磁気ディスク装置について説明したが、近接浮上タイプの光ディスク用ヘッドを備えた光ディスク装置にも適用可能である。

【0039】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、磁気ディスクの任意の半径位置における磁気ヘッドのスキュー角を零にして高精度なトラッキングにより正確な位置決めを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による磁気ヘッド装置を備えた磁気ディスク装置の実施形態であるハードディスクドライブの内部構造例を示す斜視図。

【図2】図1に示す磁気ヘッド装置の主要部の第1の実施形態を示す平面図及び側面図。

【図3】図2に示す磁気ヘッド装置の第1の主要部の詳細例を示す斜視図。

【図4】図2に示す磁気ヘッド装置の第2の主要部の詳細例を示す平面図。

【図5】図2に示す磁気ヘッド装置の第3の主要部の詳細例を示す斜視図。

【図6】図1に示す磁気ヘッド装置の主要部の第2の実施形態を示す平面図及び側面図。

【図7】図6に示す磁気ヘッド装置の主要部の詳細例を示す斜視図。

【図8】図7に示す磁気ヘッド装置の主要部の動作例を示す平面図。

【図9】図1に示す磁気ヘッド装置の主要部の第3の実施形態を示す平面図及び側面図。

【図10】図9に示す磁気ヘッド装置の第1の主要部の詳細例を示す平面図。

【図11】図9に示す磁気ヘッド装置の第2の主要部の詳細例を示す側面図。

【図12】図2、図6又は図9に示す磁気ヘッド装置の主要部の第1の駆動回路例を示すブロック図。

【図13】図2、図6又は図9に示す磁気ヘッド装置の主要部の第2の駆動回路例を示すブロック図。

【図14】図2、図6又は図9に示す磁気ヘッド装置の主要部の第3の駆動回路例を示すブロック図。

【図15】図2、図6又は図9に示す磁気ヘッド装置の主要部の第4の駆動回路例を示すブロック図。

【図16】従来の磁気ヘッド装置の一例を示す分解斜視図。

【図17】図16に示す磁気ヘッド装置の主要部の一例を示す斜視図。

【図18】一般的な磁気ヘッドの一例を示す斜視図。

【図19】図18に示す磁気ヘッドの主要部の詳細例を示す平面図。

【図20】図18に示す磁気ヘッドにおける動作例を説明するための第1の平面図。

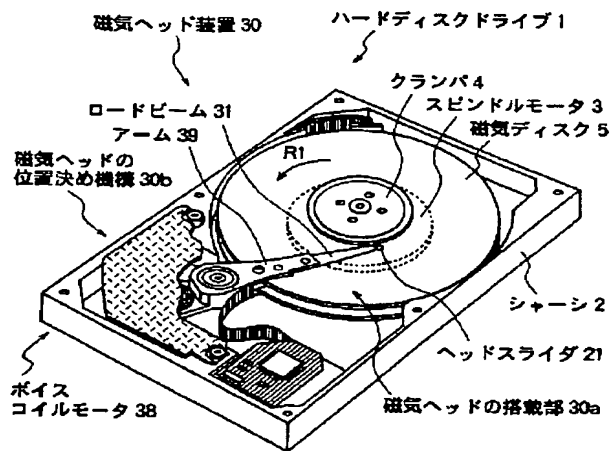
【図21】図18に示す磁気ヘッドにおける動作例を説明するための第2の平面図。

【符号の説明】

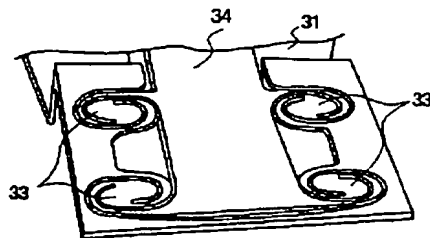
1・・・ハードディスクドライブ、2・・・シャーシ、
3・・・スピンドルモータ、4・・・クランパ、5、1
5・・・磁気ディスク、10・・・磁気ヘッド、11、

26、36・・・コイル、12・・・記録用コア、13
・・・記録ヘッド、14・・・再生ヘッド、20、30
・・・磁気ヘッド装置、20a、30a・・・磁気ヘッ
ドの搭載部、20b、30b・・・磁気ヘッドの位置決
め機構、21・・・ヘッドスライダ、22、31・・・
ロードビーム、23・・・ベースプレート、24・・・
リード線、25、39・・・アーム、27・・・軸受
け、28、37・・・永久磁石、29、38・・・ボイ
スコイルモータ、32a、32b、32c・・・ジンバ
ル機構、33・・・平面ばね、34・・・可動部、35
a、35b、35c・・・アクチュエータ、41・・・
トラック番号検出回路、42・・・コントロールテー
ブル、43・・・スキュー角テーブル、44・・・駆動電
圧テーブル、45、55、57・・・駆動増幅器、51
・・・ハイパスフィルタ、52・・・ローパスフィル
タ、53、56・・・特性補償フィルタ

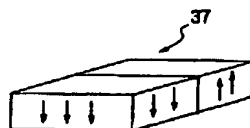
【図1】



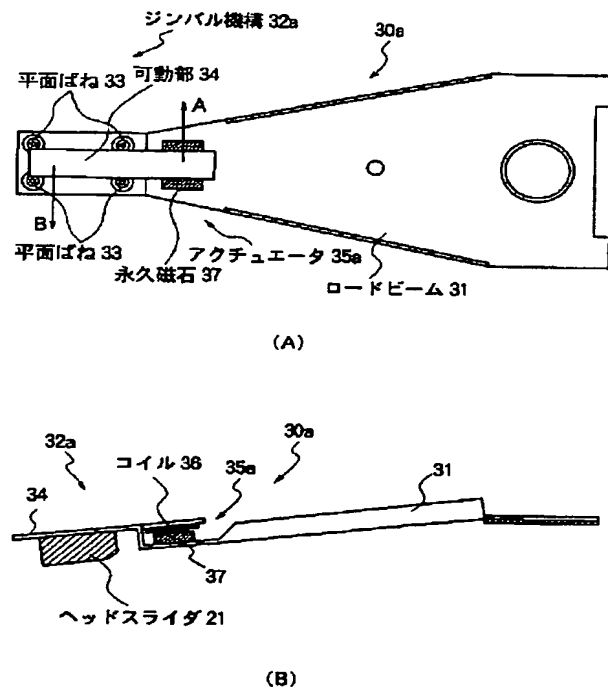
【図3】



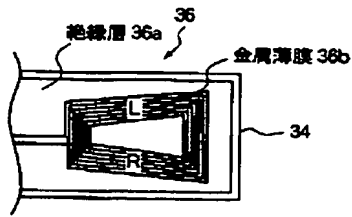
【図5】



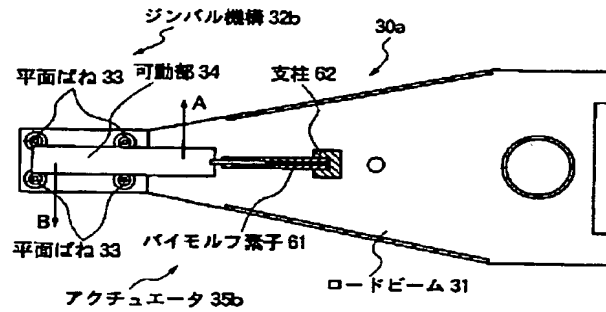
【図2】



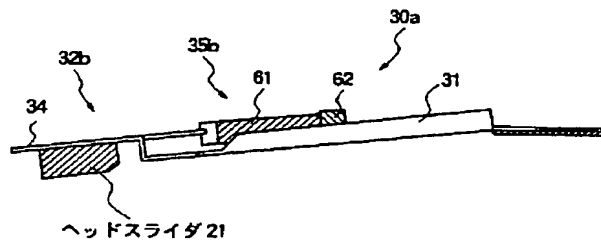
【図4】



【図6】

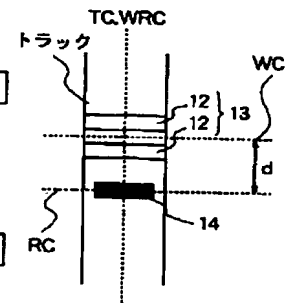


(A)

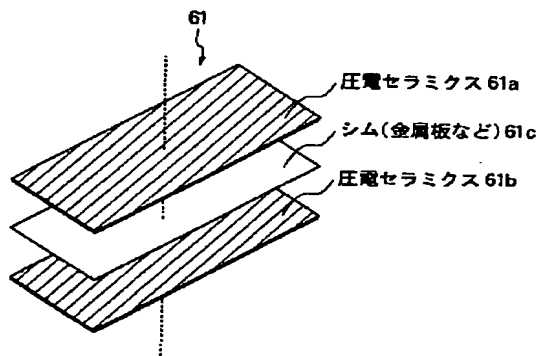


(B)

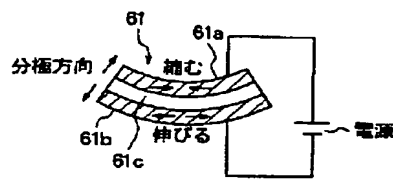
【図20】



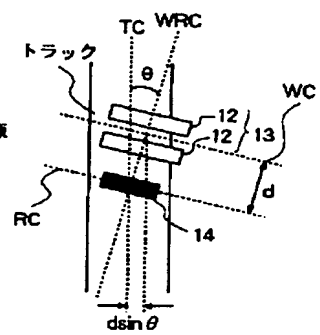
【図7】



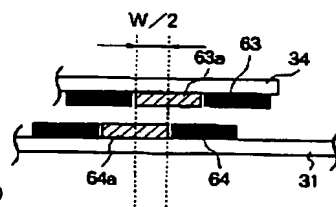
【図8】



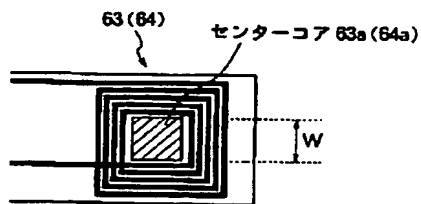
【図21】



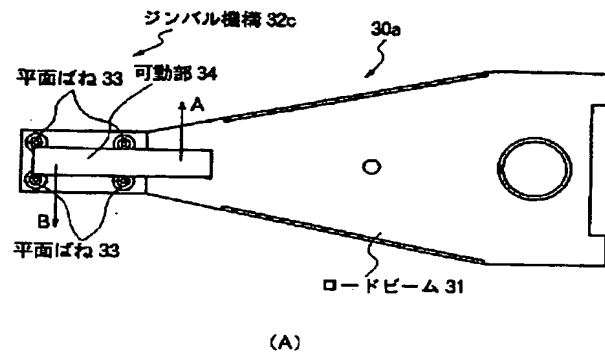
【図11】



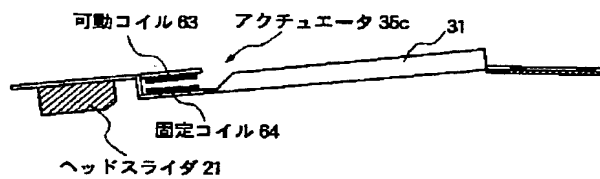
【図10】



【図9】

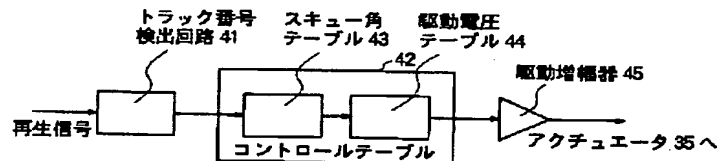


(A)

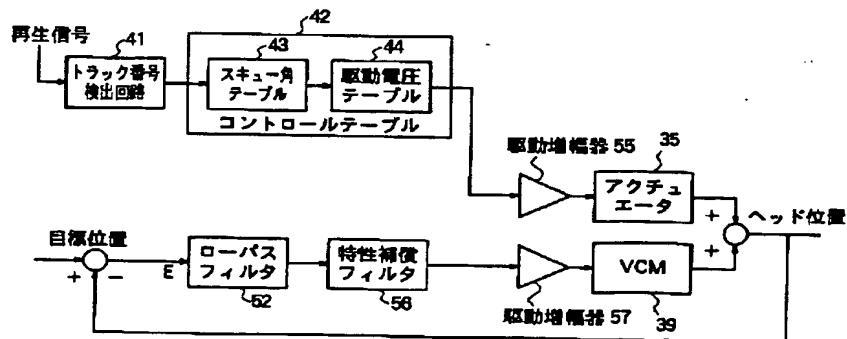


(B)

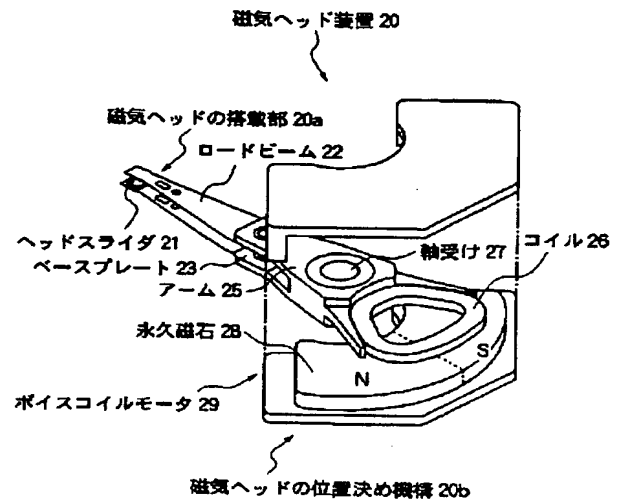
【図12】



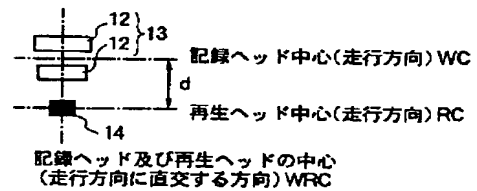
【図13】



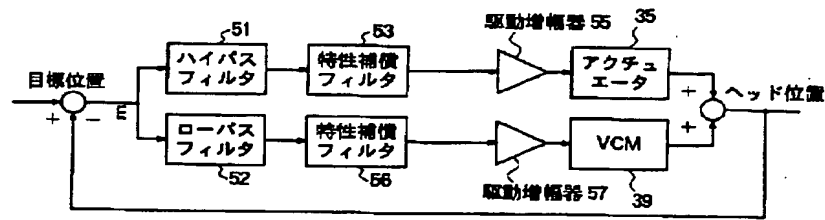
【図16】



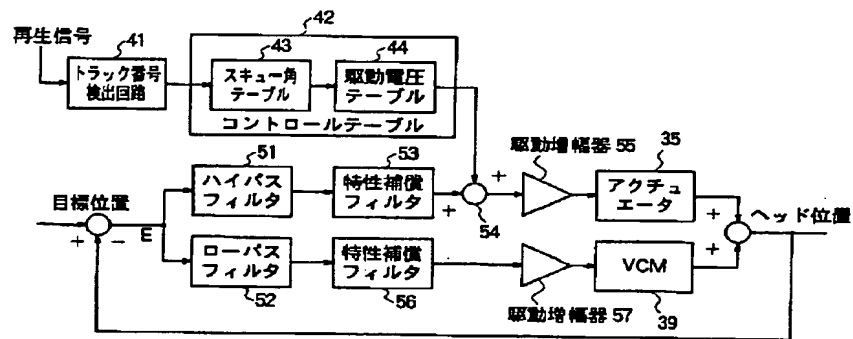
【図19】



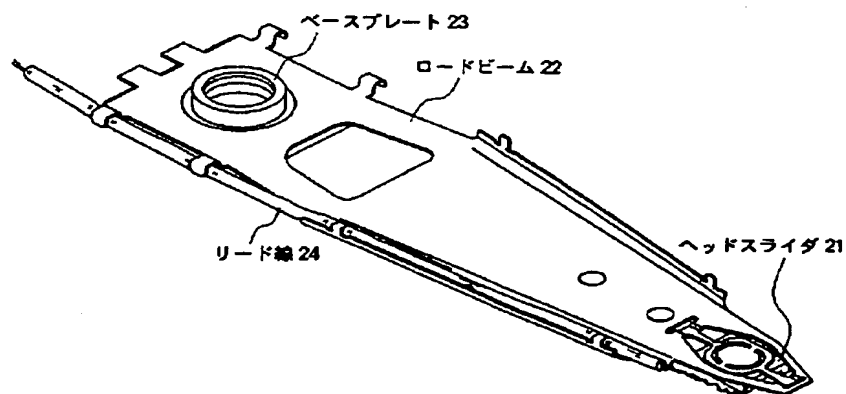
【図14】



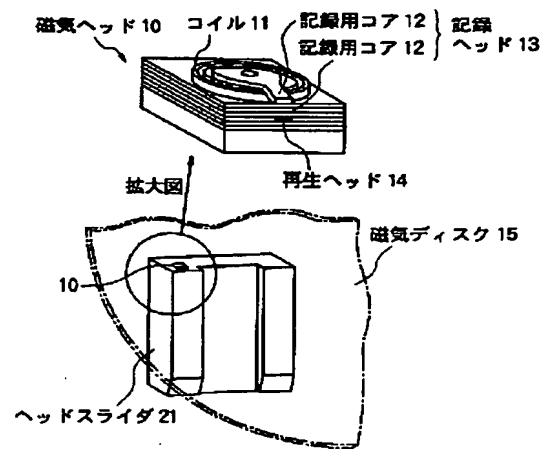
【図15】



【図17】



【図18】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.